



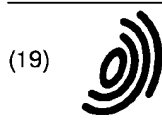
## Discharge pipe for a plate column

Patent Number EP0882481  
Publication date: 1998-12-09  
Inventor(s): GERLA JOHANNES DR (CH); VAN WESTENDORP HENK BERT (NL)  
Applicant(s): SULZER CHEMTECH AG (CH)  
Requested Patent  EP0882481  
Application Number: EP19970810353 19970605  
Priority Number(s): EP19970810353 19970605  
IPC Classification: B01D3/20 ; B01D3/00  
EC Classification: B01D3/20  
Equivalents: BR9810417,  WO9855196

### Abstract

The drain in the floor of a column is for the removal of a liquid/gas mixture in which the mixture has a circular motion imposed on it by vanes (3) in order to separate the components. Liquid flows through funnel (5) into a perforated cup (6), passing through the perforations and overflowing at the rim (2). In a plate column this is the arrangement as the liquid gravitates from plate to plate. The perforations (7) are evenly distributed over the base of the cup.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 882 481 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
09.12.1998 Patentblatt 1998/50

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B01D 3/20, B01D 3/00

(21) Anmeldenummer: 97810353.9

(22) Anmeldetag: 05.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV RO SI

(72) Erfinder:  
• Gerla, Johannes, Dr.  
8408 Winterthur (CH)  
• van Westendorp, Henk Bert  
6662 JG Elst (Gld) (NL)

(71) Anmelder: Sulzer Chemtech AG  
8404 Winterthur (CH)

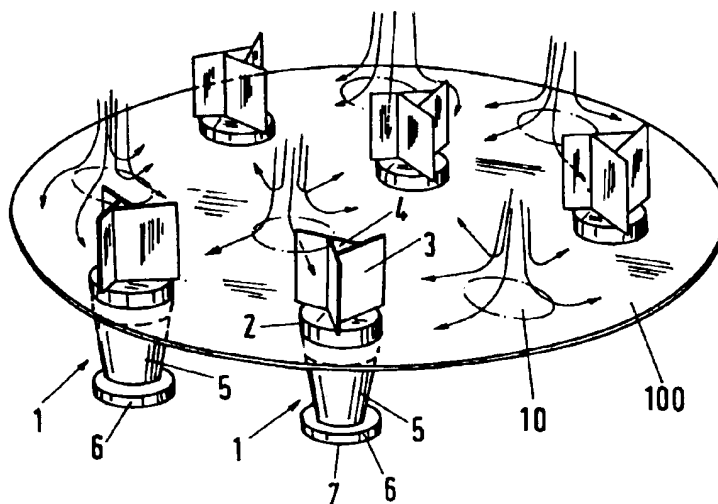
(74) Vertreter: Heubeck, Bernhard  
Sulzer Management AG,  
KS Patente/0007,  
Zürcherstrasse 12  
8401 Winterthur (CH)

(54) **Ablaufschacht zu einer Bodenspalte**

(57) Der Ablaufschacht (1) zu einer Bodenspalte (9), welcher bezüglich einer in Spaltenrichtung weisenden Achse weitgehend zentralsymmetrisch ausgebildet ist, umfasst: a) eine Ablauföffnung (20), die sich innerhalb eines Überlaufwehres (2) befindet und die Umlenkelemente (3) für ein zufließendes Flüssigkeits-/Gas-Gemisch zur Ausbildung einer Zirkularströmung enthält; b) einen nach unten führenden

Durchgangsteil (5); und c) eine für das Aufstauen von abfließender Flüssigkeit vorgesehene Tasse (6) an dem unteren Ende des Durchgangsteils. Die Tasse enthält eine Mehrzahl von Durchbrüchen (7), die derart ausgelegt und angeordnet sind, dass sich eine weitgehend gleichmässige Verteilung der abfließenden Flüssigkeit ergibt.

Fig.1



EP 0 882 481 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Ablaufschacht zu einer Bodenkolonne gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 sowie Bodenkolonnen mit derartigen Ablaufschächten.

Einen derartigen Ablaufschacht, eine sogenannte "Wirbelflüssigkeitsabfuhrvorrichtung", offenbart die DE-A 2 140 899; in diesem Schacht wird die abgeführte Flüssigkeit in eine Wirbelbewegung versetzt. In einem Ablaufschacht strömt der Rücklauf von einem Boden ("Dampf/Flüssigkeit-Kontakteller") auf den nächsttieferen. Mitgerissenes Gas (oder Dampf) muss im Ablaufschacht von dem Rücklauf getrennt werden. Bei der genannten Vorrichtung wird durch Leitschaukeln das in den Schacht einströmende Flüssigkeit/Gas-Gemisch so geführt, dass dank der entstehenden Wirbelbewegung und aufgrund der Zentrifugalkraft der Trennvorgang beschleunigt wird. Eine Tasse, die den unteren Abschluss des Schachtes bildet und die mit einem Abstand über dem nächsttieferen Boden angeordnet ist, lässt die aus dem Schacht abströmende Flüssigkeit aufstauen, so dass ein Kurzschlussstrom des Gases durch den Schacht unterbunden wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den bekannten Ablaufschacht derart weiterzubilden, dass die Böden eine verbesserte Wirkung, d.h. einen vergörserten Stoffaustausch, ergeben. Diese Aufgabe wird durch den in Anspruch 1 definierten Ablaufschacht gelöst.

Der erfindungsgemässe Ablaufschacht zu einer Bodenkolonne, welcher bezüglich einer in Kolonnenrichtung weisenden Achse weitgehend zentralsymmetrisch ausgebildet ist, umfasst: a) eine Ablauföffnung, die sich innerhalb eines Überlaufwehrs befindet und die Umlenkelemente für ein zuströmendes Flüssigkeit/Gas-Gemisch zur Ausbildung einer Zirkularströmung enthält; b) einen nach unten führender Durchgangsteil; und c) eine für das Aufstauen von abfliessender Flüssigkeit vorgesehene Tasse an dem unteren Ende des Durchgangsteils. Die Tasse enthält eine Mehrzahl von Durchbrüchen, die derart ausgelegt und angeordnet sind, dass sich eine weitgehend gleichmässige Verteilung der abfliessenden Flüssigkeit ergibt.

Bei dem bekannten Ablaufschacht ist nur ein kleines Loch im Boden der Tasse vorgesehen, damit bei einem Betriebsunterbruch die Tasse vollständig entleerbar ist. Der überwiegende Teil der durch den Schacht abfliessenden Flüssigkeit ergiesst sich über den oberen Rand der Tasse. Aufgrund dieser Weiterleitung der Flüssigkeit ergibt sich unter der Tasse ein ungünstiger "Schattenbereich": Durch den Impuls der weitergeleiteten Flüssigkeit wird aus diesem Bereich Flüssigkeit wegbewegt, so dass dort einerseits der Flüssigkeitsspiegel abgesenkt ist und andererseits die Flüssigkeit nur langsam erneuert wird. Aufgrund des abgesenkten Flüssigkeitsspiegels bietet der "Schattenbereich" der aufsteigenden Gasströmung weniger Widerstand, so dass eine ungleichmässige Gasströmung entsteht und

damit die Wirkungsweise des Bodens verschlechtert wird. Aufgrund der langsamen Erneuerung liefert der "Schattenbereich" praktisch keinen Beitrag zum Stoffaustausch. Bei dem erfindungsgemässen Ablaufschacht liegen diese Mängel nicht vor. Die durch die Durchbrüche im Tassenboden abfliessende Flüssigkeit sorgt im "Schattenbereich" für einen wirkungsvollen Austausch der Flüssigkeit und für einen erhöhten Widerstand gegen die aufsteigende Gasströmung.

Die abhängigen Ansprüche 2 bis 7 beziehen sich auf vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Ablaufschachts. Die Ansprüche 8 bis 10 betreffen Bodenkolonnen mit solchen Ablaufschächten.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Kolonnenboden mit erfindungsgemässen Ablaufschächten,
- Fig. 2 ausschnittsweise einen Längsschnitt durch eine Kolonne, zwei Böden umfassend,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf den Boden gemäss Fig. 1,
- Fig. 4 den oberen Teil eines erfindungsgemässen Ablaufschachts,
- Fig. 5a,b eine besondere Anordnung von Ablaufschächten zweier benachbarter Böden und
- Fig. 6-10 diverse Ausführungsformen der unteren Abschlüsse von erfindungsgemässen Ablaufschächten.

Der in Fig. 1 gezeigte Boden 100 weist fünf Ablaufschächte 1 auf. Die strichpunktiert dargestellten Flächen 10 sind die Zulaufstellen, an denen der Rücklauf des benachbarten Bodens auf den Boden 100 auftritt. Die Pfeile geben die Fliessrichtungen der weiterströmenden Flüssigkeit an. Durch nicht dargestellte Gasdurchtrittsöffnungen (Durchlochungen, Ventile, Glocken) dringt von unten her ein Gas oder Dampf in die Flüssigkeit, so dass ein Stoff- und Wärmeaustausch stattfinden kann. Das vorübergehend in der Flüssigkeit enthaltene Gas bildet mit dieser zusammen ein Flüssigkeit/Gas-Gemisch.

Der Ablaufschacht 1 ist bezüglich einer Achse, die in Kolonnenrichtung weist, weitgehend zentralsymmetrisch ausgebildet. Jeder Ablauf umfasst ein Überlaufwehr 2, eine Ablauföffnung 20 und Umlenkelemente 3 für das zuströmende Flüssigkeit/Gas-Gemisch. Zwischen den Umlenkelementen 3 befindet sich ein Kamin 4, durch den aus dem Gemisch abgetrenntes Gas nach oben abströmen kann. Die Trennung von Gas und Flüssigkeit findet in einem nach unten sich verjüngenden Durchgangsteil 5 des Ablaufs 2 statt. Eine für das Aufstauen der abfliessenden Flüssigkeit vorgesehene

Tasse 6 bildet einen unteren Abschluss des Ablaufschachts 1. Erfindungsgemäss enthält die Tasse 6 eine Mehrzahl von Durchbrüchen 7, die derart ausgelegt und angeordnet sind, dass sich eine weitgehend gleichmässige Verteilung der durch den Ablaufschacht 1 abfließenden Flüssigkeit ergibt. Die Auslegung muss so durchgeführt sein, dass die Verteilung über den gesamten Lastbereich gleichmässig ist und dass bei einer minimalen Betriebslast die Flüssigkeit durch die Tasse 6 genügend hoch aufgestaut ist, so dass eine Kurzschlussströmung des Gases durch den Schacht 1 unterbleibt. Die Tasse 6 kann ein durch Tiefziehen erzeugtes Gefäss sein, über dessen Boden die Durchbrüche regelmässig verteilt sind.

Fig.2 zeigt die versetzte Anordnung der Ablaufschächte 1 zweier benachbarter Böden 100, 100' einer Kolonne 9. Zwischen der Tasse 6 und dem darunterliegenden Boden 100' besteht ein Abstand, dank dem auch der unter der Tasse liegende Bereich 10 für den Stoffaustausch nutzbar wird.

Wie Fig.3 zeigt, sind die Schächte so verteilt, dass die Mittelpunkte A1, A2, ... der Zulaufstellen bezüglich den Mittelpunkten B1, B2, ... der benachbarten Ablaufstellen jeweils einen mittleren Abstand aufweisen, der für alle diese Mittelpunkte weitgehend gleich gross ist.

Das Flüssigkeit/Gas-Gemisch, das in die Ablauföffnung 20 einströmt, wird - siehe Fig.4 - durch die Umlenkelemente 3, nämlich mit Leitschaukeln 31 versehene Leitwände 30, in eine Wirbelbewegung versetzt. Mit zusätzlichen Elementen 21, die am Rand des Überlaufwehrs 2 angeordnet sind und die die Form von dreieckigen, eingefalteten Flächenstücken haben, lässt sich die Ausbildung der Wirbelbewegung verbessern. Die Elemente 21 können auch gekrümmt und anders geformt, beispielsweise rechteckig, sein. Die Leitschaukeln 31 und damit die Ablaufschächte sind an winkelförmigen Teilen 32 auf dem Boden 100 befestigt.

Bei Bodenkolonnen mit Böden 100, 100' gemäss den Figuren 1 bis 3 weisen alle Böden eine gleiche Anordnung der Schächte auf. Die Schachthanordnungen benachbarter Böden 100 und 100' sind dabei verschieden orientiert und zwar derart, dass sich Versetzungen der Zulaufstellen 10 gegenüber den Ablaufstellen 20 ergeben.

Die Figuren 5a und 5b zeigen die Schachthanordnung für ein weiteres Ausführungsbeispiel: Die Schächte 1 benachbarter Böden 100, 100' sind komplementär angeordnet; die Anzahl der Zulauf- und Ablaufstellen sind pro Boden verschieden gross (4 bzw. 3 Schächte).

Fig.6 zeigt einen Längsschnitt durch den unteren Teil eines erfindungsgemässen Ablaufschachts mit Durchgangsteil 5 und Tasse 6. Die tiefgezogene Tasse 6 weist im mittleren Bereich einen ebenen Boden 60 und an der Peripherie eine zylindrische Wand 61 auf. Die Durchbrüche 7 sind als kreisförmige Löcher ausgebildet. Rücklauf Flüssigkeit 8 bewegt sich im Durchgangsteil 5 in Form eines Wirbels, dank dem sich an der

Innenwand des Durchgangsteil 5 eine Flüssigkeitslage 80 ausbildet und in dieser der Rücklauf eine durch die Zirkularbewegung verlängerte Verweilzeit hat. Aus der Lage 80 wird mitgeschlepptes Gas - nicht dargestellt - aus dem Rücklauf entfernt, wobei der Trennvorgang durch die wirkende Zentrifugalkraft beschleunigt wird. Die durch die Tasse 6 aufgestaute Flüssigkeit 8 verhindert einen Durchtritt von Gas durch den Ablaufschacht 1. Die Flüssigkeit 8 strömt gleichmässig verteilt durch die Löcher 7 auf den tieferliegenden Boden 100'. Ein Teil der Flüssigkeit 8 kann auch über den Rand der Seitenwand 61 abfliessen. Die Ablauföffnungen 7 für den Rücklauf können beliebige Formen aufweisen.

Fig.7 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel mit einer tiefgezogenen Tasse 6. Der Tassenboden 60 ist hier in der Mitte nach oben gewölbt.

Die Tasse 6 umfasst gemäss den in den Figuren 8 und 9 dargestellten Ausführungsbeispielen einen kegel- oder kegelstumpfförmigen Teil, in dem die Durchbrüche 7 angeordnet sind. Sie kann weitgehend durch den kegel- oder kegelstumpfförmigen Teil 6 gebildet sein, wobei die Kegelspitze nach unten weist: Fig.8. Die spitze des kegel- oder kegelstumpfförmigen Teils 60' kann auch nach oben weisen, wenn eine zylindrische Wand 61 die seitliche Begrenzung der Tasse bildet: Fig.9.

Schliesslich zeigt Fig.10 ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Tasse 6 ringförmige Bereiche 62 umfasst, zwischen denen schlitzförmige Durchbrüche 7 angeordnet sind.

## Patentansprüche

1. Ablaufschacht (1) zu einer Bodenkolonne (9), welcher bezüglich einer in Kolonnenrichtung weisenden Achse weitgehend zentralsymmetrisch ausgebildet ist, mit einer Ablauföffnung (20), die sich auf einem Boden (100) innerhalb eines Überlaufwehrs (2) befindet und die Umlenkelemente (3) für ein zuströmendes Flüssigkeit/Gas-Gemisch zur Ausbildung einer Zirkularströmung enthält, mit einem Durchgangsteil (5), der zu einem nächsttieferen Boden (100') führt, und mit einer für das Aufstauen von abfließender Flüssigkeit vorgesehenen Tasse (6) an dem unteren Ende des Durchgangsteils, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasse eine Mehrzahl von Durchbrüchen (7) enthält, die derart ausgelegt und angeordnet sind, dass sich eine weitgehend gleichmässige Verteilung der abfließenden Flüssigkeit auf dem nächsttieferen Boden ergibt.

2. Ablaufschacht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasse (6) ein durch Tiefziehen erzeugtes Gefäss ist, über dessen Boden (60) die Durchbrüche (7) regelmässig verteilt sind.

3. Ablaufschacht nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasse (6) im mittleren Bereich einen ebenen Boden (60) und an der Peripherie eine zylindrische Wand (61) aufweist.

5

4. Ablaufschacht nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchbrüche (7) als kreisförmige Löcher ausgebildet sind.

5. Ablaufschacht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasse (6) einen kegel- oder kegelstumpfförmigen Teil umfasst, in dem die Durchbrüche (7) angeordnet sind, wobei

10

die Tasse weitgehend durch einen kegel- oder kegelstumpfförmigen Teil gebildet ist, dessen Kegelspitze nach unten weist oder die Spitze des kegel- oder kegelstumpfförmigen Teils (60') nach oben weist und eine zylindrische Wand (61) die seitliche Begrenzung der Tasse (6) bildet.

15

20

6. Ablaufschacht nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tasse (6) ringförmige Bereiche umfasst, zwischen denen schlitzförmige Durchbrüche (7) angeordnet sind.

25

7. Ablaufschacht nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkelemente (3) durch Teile (31) gebildet sind, die sich am Kamin (4) befinden und/oder durch Teile (21), die an dem Überlaufwehr (2) des Ablaufs angeordnet sind.

30

8. Bodenkolonne (9) mit Ablaufschächten gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei pro Boden (100) eine Mehrzahl von Schächten (1) vorgesehen ist und Gasdurchtrittsöffnungen für einen Stoffaustausch an allen von Ablaufstellen freien Bereichen der Böden angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schächte so verteilt sind, dass die Mittelpunkte (A1, A2, ...) von Zulaufstellen (10) bezüglich den Mittelpunkten (B1, B2, ...) der benachbarten Ablaufstellen (20) jeweils einen mittleren Abstand aufweisen, der für alle diese Mittelpunkte weitgehend gleich gross ist, wobei die Zulaufstellen Bereiche auf dem Boden unterhalb der Schächte sind.

35

40

45

9. Kolonne nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass alle Böden (100) eine gleiche Anordnung der Schächte (1) aufweisen, wobei die Anordnungen auf benachbarten Böden verschieden orientiert sind, derart, dass eine Versetzung der Zulaufstellen (10) gegenüber den Ablaufstellen (20) vorliegt.

50

55

10. Kolonne nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass die Schächte (1) benachbarter Böden (100, 100') komplementär angeordnet sind und die Anzahl der Zulauf- und Ablaufstellen (10, 20) pro Boden verschieden gross sein können.

Fig.1

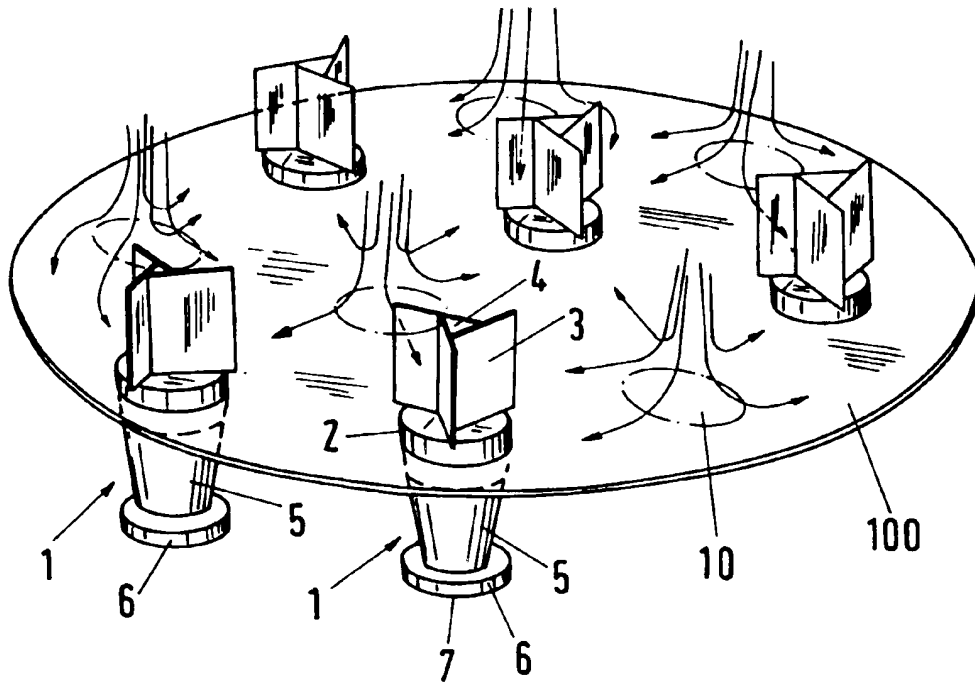


Fig.2

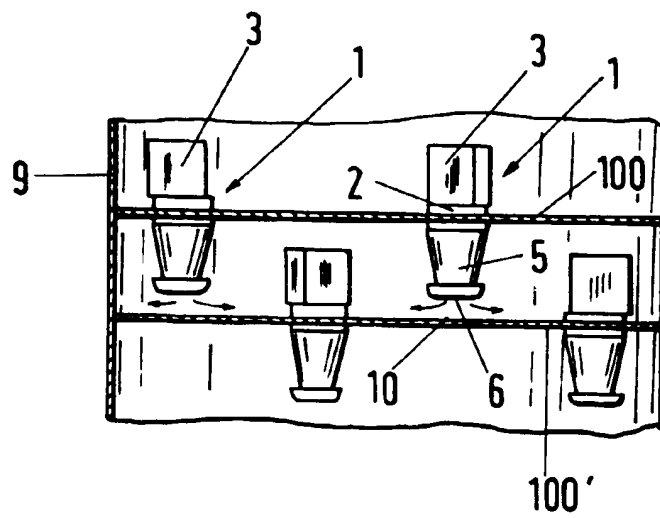


Fig.3

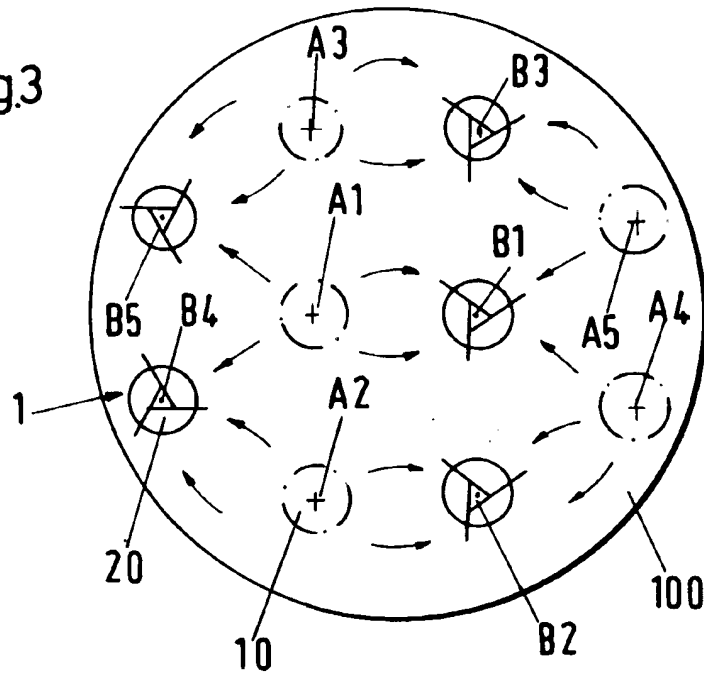
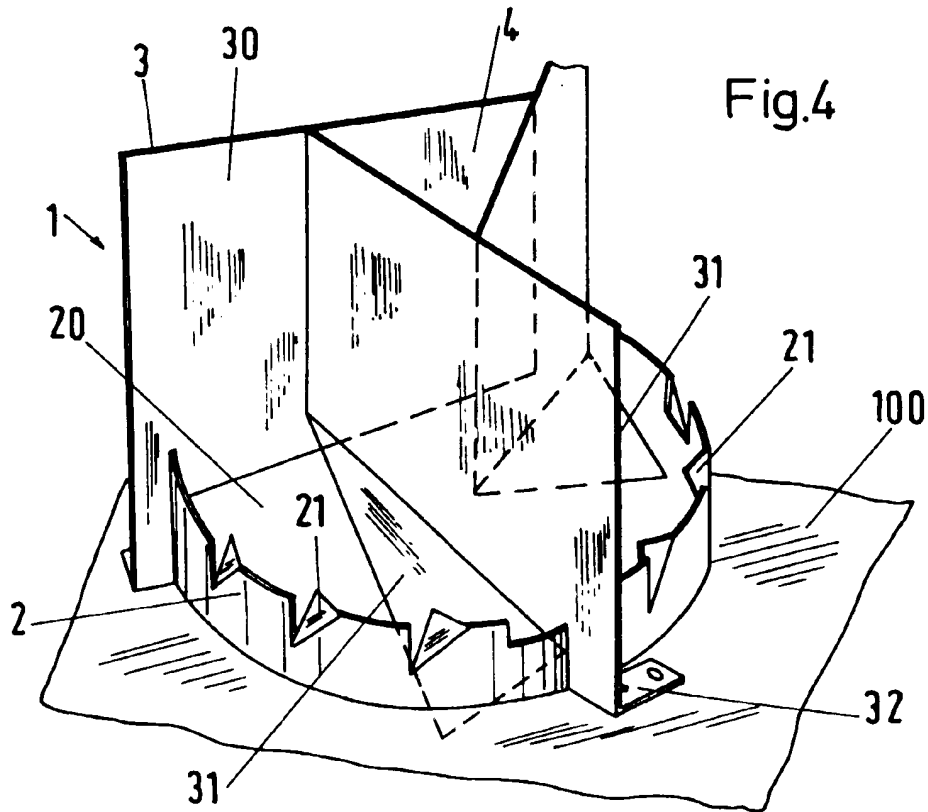


Fig.4



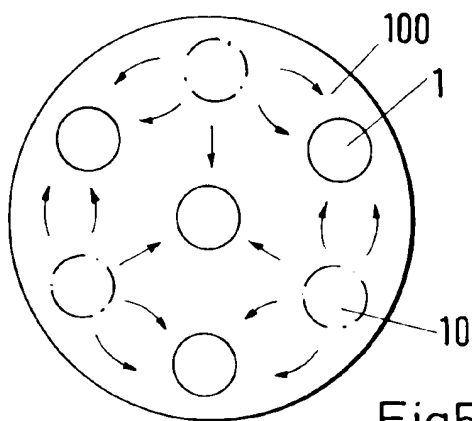


Fig.5a

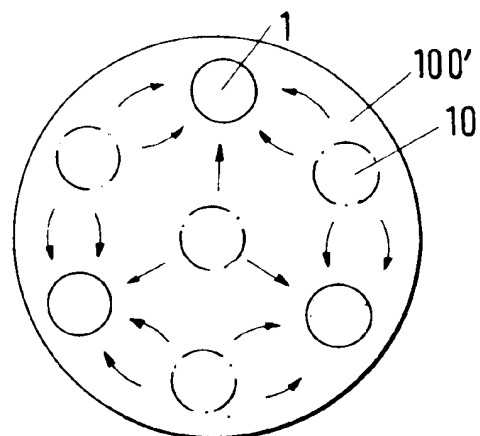


Fig.5b

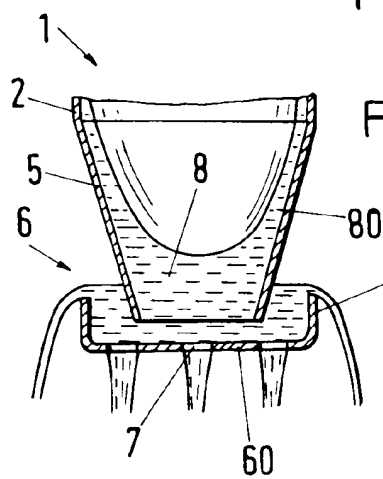


Fig.6

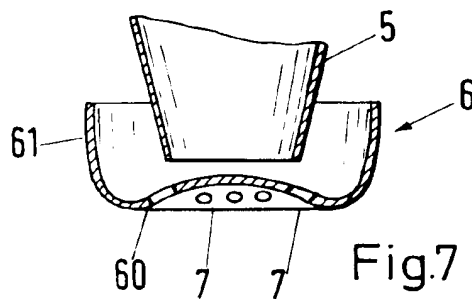


Fig.7

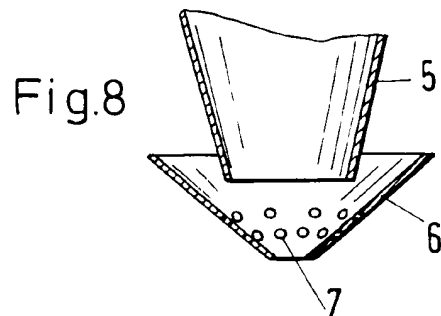


Fig.8

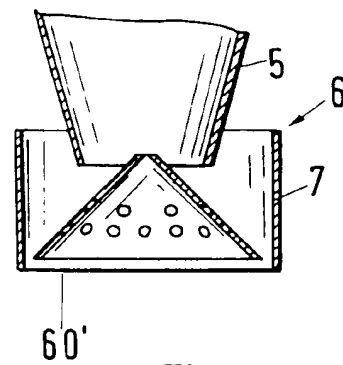


Fig.9

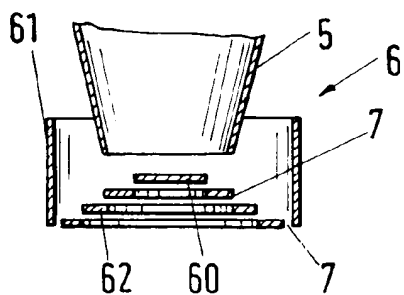


Fig.10





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 81 0353

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y,D	DE 21 40 899 A (N. V. METAWA, LIM. LIAB. CO.) 24.Februar 1972	1,2,4,7	B01D3/20 B01D3/00
A	* das ganze Dokument *	3,5,6, 8-10	
Y	EP 0 501 615 A (GLITSCH) 2.September 1992 * Spalte 7, Zeile 42 - Spalte 8, Zeile 7 * * Spalte 10, Zeile 5-54 * * Spalte 15, Zeile 1-52; Abbildungen 2,6,14 *	1,2,4,7	
A	US 3 937 769 A (STRIGLE JR RALPH F ET AL) 10.Februar 1976 * Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 5, Zeile 24; Abbildungen 2,5 *	1-10	
A	NL 6 914 633 A (ESSO RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) 1.April 1970 * das ganze Dokument *	1-10	
A	US 5 098 615 A (RESETARITS MICHAEL R) 24.März 1992 * das ganze Dokument *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B01D
A	US 5 209 875 A (MILLER ROBERT J ET AL) 11.Mai 1993 * Zusammenfassung *	1-10	
A	US 4 557 877 A (HOFSTETTER JOSEF) 10.Dezember 1985 * Zusammenfassung *	1-10	
A	DE 973 623 C (FARBENFABRIKEN BAYER AG) 14.April 1960 * Zusammenfassung *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 5.November 1997	Prüfer Hoffmann, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: Älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A technologischer Hintergrund O nichtschriftliche Offenbarung P Zwischenliteratur			

EP FORM 1503/02-82 (P04C03)